

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพัสดุ
ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรม (FABLAB)
ตำบลท่าจี้ อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 1 ชุด

1. เครื่องพิมพ์ 3 มิติ พร้อมเครื่องประมวลผลแบบ ALL IN ONE จำนวน 4 ชุด ประกอบด้วย

1.1 เครื่องพิมพ์ 3 มิติ มีคุณลักษณะดังนี้

- 1.1.1 เครื่องพิมพ์มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 220* ยาว 220* สูง 220mm
- 1.1.2 ความเร็วสูงสุดของหัวพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600mm/s
- 1.1.3 อัตราเร่งสูงสุดไม่น้อยกว่า 20,000mm/s²
- 1.1.4 มีฐานทำความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 110°C และสามารถพิมพ์ PLA, ABS
- 1.1.5 หน้าจอ Touch Screen 4.3 นิ้ว
- 1.1.6 ตัวเครื่องเป็นโครงปิด มีฝาเปิดแบบใสเพื่อให้มองเห็นเวลาพิมพ์ได้
- 1.1.7 มีระบบเซ็นเซอร์เส้นหมด ป้องกันงานเสีย
- 1.1.8 ฐานพิมพ์แม่เหล็ก แกะออกง่ายเมื่อพิมพ์เสร็จ และฐานพิมพ์ปิดได้ (ออกแบบเพื่อให้แกะชิ้นงานได้

ง่าย)

- 1.1.9 มีระบบไหลตเส้นแบบอัตโนมัติ
- 1.1.10 หัวฉีดสามารถถอดเปลี่ยนได้ง่าย เป็นชิ้นเดียวสำเร็จรูป
- 1.1.11 มีพัดลมระบายความร้อนไม่น้อยกว่า 2 ตัว เพื่อระบายความร้อนให้กับชิ้นงาน
- 1.1.12 มีระบบปรับระยะทางอัตโนมัติ (Auto Leveling)
- 1.1.13 มีกล้อง Build in เพื่อใช้ดูชิ้นงานและสามารถถ่าย Video Timelapse ได้
- 1.1.14 หัวฉีดทำความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 280°C
- 1.1.15 เชื่อมต่อกับ USB Drive, LAN, Wifi, Wifi Direct, Cloud 3D Printing
- 1.1.16 สามารถสั่งพิมพ์หลายเครื่องพร้อมกัน แชร์การใช้งาน หรือ สั่งพิมพ์ชิ้นงานออนไลน์ได้
- 1.1.17 มีแผ่นกรองอากาศ และกลั่นรวมสองชั้น HEPA+Activated Carbon Filter

1.2 เครื่องประมวลผลแบบ ALL IN ONE มีคุณลักษณะดังนี้

- 1.2.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 1.2.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB และรองรับ

การอัปเกรด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

1.2.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย หรือชนิด Solid State Disk ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย

1.2.4 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1080 พิกเซล และมีขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว โดยวัดจากแนวทแยงมุม

1.2.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

1.2.6 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

1.2.7 รองรับการใช้งานเครือข่ายแบบไร้สายตามมาตรฐาน 802.11ax

1.2.8 รองรับการใช้งานอุปกรณ์ Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า

1.2.9 มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Mouse) จำนวน 1 อัน

1.2.10 มีแป้นพิมพ์ จำนวน 1 อัน

2. เครื่องตัดและแกะสลักเลเซอร์ พร้อมเครื่องประมวลผลแบบ ALL IN ONE จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

2.1 เครื่องตัดและแกะสลักเลเซอร์ มีคุณลักษณะดังนี้

2.1.1 เป็นเครื่องตัดและแกะสลักเลเซอร์ ชนิด CO2 รองรับการผลิตและแกะสลัก วัสดุโลหะ แผ่นพลาสติก, Acrylic, HIPS, Plywood, พลาสวูด, หนัง, ผ้า, โลหะ, และ อื่นๆ

2.1.2 สามารถสั่งงานผ่าน Computer, USB Drive, LAN หรือ Wifi รองรับระบบ Auto Resume ยิงเลเซอร์ต่อเนื่องไฟดับ

2.1.3 มีขนาดการทำงาน (Working area) ไม่น้อยกว่า 900 x 600 mm

2.1.4 มีแหล่งกำเนิดแสง : CO2 Tube กำลัง 100 Watt

2.1.5 การเคลื่อนที่ : XY Cartesian, Z ขึ้นลงแนวดิ่งด้วยระบบไฟฟ้าอัตโนมัติ Auto Focus

2.1.6 มีหน้าจอสีขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว, แสดงสถานะการทำงาน, ปุ่มกด, Numeric keypad

2.1.7 มีความเร็วในการตัดไม่น้อยกว่า 24000mm/min

2.1.8 มีความเร็วในการแกะสลักไม่น้อยกว่า 60,000 mm./min

2.1.9 มีซอฟต์แวร์พร้อมการใช้งาน รองรับไฟล์ CorelDraw, Photoshop, Auto CAD, illustrator, PLT, DST, DXF, BMP, DWG, AI, RD

2.1.10 มีระบบหล่อเย็นแบบ Chiller/Air Pump

2.2.11 รองรับระบบไฟฟ้า 220VAC 10% /50-60Hz

2.1.12 โครงสร้างทำจากเหล็กป้องกันสนิม มีขนาดตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 1,150x1,500x1,050 mm

2.1.13 มีระบบเซฟตี้ Door Sensor, Cooling Sensor

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

2.2 เครื่องประมวลผลแบบ All IN ONE

มีคุณลักษณะดังนี้

- 2.2.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.2.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB และรองรับการอัปเกรด
- 2.2.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย หรือชนิด Solid State Disk ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย
- 2.2.4 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1080 พิกเซล และมีขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว โดยวัดจากแนวทแยงมุม
- 2.2.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.2.6 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.2.7 รองรับการใช้งานเครือข่ายแบบไร้สายตามมาตรฐาน 802.11ax
- 2.2.8 รองรับการใช้งานอุปกรณ์ Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า
- 2.2.9 มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Mouse) จำนวน 1 อัน
- 2.2.10 มีแป้นพิมพ์ จำนวน 1 อัน

3. เครื่องตัดและแกะสลักเลเซอร์แบบตั้งโต๊ะ พร้อมเครื่องประมวลผลแบบ All IN ONE จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย

3.1 เครื่องตัดและแกะสลักเลเซอร์แบบตั้งโต๊ะ มีคุณลักษณะดังนี้

คุณลักษณะ

- 3.1.1 เป็นเครื่องตัดและแกะสลักเลเซอร์ ชนิด CO2 กำลัง 30Watt ความยาวคลื่น ความยาวคลื่น : 10640 nm
- 3.1.2 มีขนาดของตัวเครื่องไม่น้อยกว่า : 615 x 445 x 177 mm
- 3.1.3 ขนาดพื้นที่การทำงานไม่น้อยกว่า : 300 x 210 mm
- 3.1.4 ตัวเครื่องมีระบบหล่อเย็นในตัว
- 3.1.5 มีระบบเซฟตี้ Door Sensor, Cooling Sensor
- 3.1.6 หัวเลเซอร์โฟกัสง่าย มีกล้องดูชิ้นงานในตัว
- 3.1.7 มีหน้าจอ Touch Screen แบบ LCD 1024 x 600
- 3.1.8 สามารถส่งงานผ่าน Wi-Fi , USB และ LAN ได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

3.1.9 มีความแรง : Ac 110V/220V

3.1.10 ความเร็ว : 0-300 mm./วินาที

3.1.11 รองรับการตัด ไม้, อคิลิค, หนัง, กระจกแข็ง, ไม้ไผ่, ผ้า ด้วยความหนา 3-5 mm

3.1.12 รองรับการแกะสลัก ไม้, อคิลิค, หนัง, กระจกแข็ง, ไม้ไผ่, ผ้า, ยาง, Anode Metal, กระจก, ปูน, หิน,

เหล็ก

3.1.13 รองรับไฟล์ JPG / PNG / SVG / DXF / AI / PDF

3.1.14 มีคู่มือการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 เล่ม

3.1.15 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.2 เครื่องประมวลผลแบบ All IN ONE

มีคุณลักษณะดังนี้

3.2.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

3.2.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB และรองรับ

การอัปเกรด

3.2.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1

TB จำนวน 1 หน่วย หรือชนิด Solid State Disk ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย

3.2.4 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1080 พิกเซล และมีขนาดไม่น้อยกว่า 23

นิ้ว โดยวัดจากแนวทแยงมุม

3.2.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

3.2.6 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.2.7 รองรับการใช้งานเครือข่ายแบบไร้สายตามมาตรฐาน 802.11ax

3.2.8 รองรับการใช้งานอุปกรณ์ Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า

3.2.9 มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Mouse) จำนวน 1 อัน

3.2.10 มีแป้นพิมพ์ จำนวน 1 อัน

4. ชุดการเรียนรู้แขนกลอัตโนมัติ(ขนาดเล็ก) จำนวน 1 ระบบ

คุณลักษณะ

4.1 มีแขนกลแบบ 4 แกน จำนวน 4 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ชุดแขนกล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

4.1.1.1 แกนการเคลื่อนที่จำนวน 4 แกน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 4.1.1.2 รับน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 250 g
- 4.1.1.3 ขอบเขตการทำงานสูงสุดไม่น้อยกว่า 340 mm
- 4.1.1.4 ความแม่นยำในการทำซ้ำ $\pm 0.2\text{mm}$
- 4.1.1.5 แรงดันไฟฟ้า 100V-240V AC, 50/60 Hz
- 4.1.1.6 กำลังไฟเข้า 12V $\sim$ 5A DC
- 4.1.1.7 สภาพแวดล้อมการทำงาน $-5^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$
- 4.1.1.8 กำลังไฟสูงสุด 60W Max
- 4.1.1.9 การเชื่อมต่อ USB Virtual Serial Port / Serial Port
- 4.1.1.10 น้ำหนัก 2.4KG
- 4.1.1.11 แชนด้านหลัง / ปลายแขน ไม่น้อยกว่า 150 mm
- 4.1.1.12 ขนาดฐานไม่น้อยกว่า 146mm $\times$ 146mm
- 4.1.2 มีกล่องคอนโทรลเลอร์ (Magic Box) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
 - 4.1.2.1 ชิปประมวลผล : ARM 32-bit Cortex-M4
 - 4.1.2.2 ความถี่หลัก : 168 MHz
 - 4.1.2.3 แรงดันไฟฟ้า : 100V-240V AC, 50/60 Hz
 - 4.1.2.4 กำลังไฟเข้า : 12V $\sim$ 5A DC
 - 4.1.2.5 สภาพแวดล้อมการทำงาน : $-5^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$
 - 4.1.2.6 กำลังไฟสูงสุด : 60W Max
 - 4.1.2.7 การเชื่อมต่อ : USB Virtual Serial Port/Serial Port/Bluetooth
 - 4.1.2.8 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม : MicroPython
 - 4.1.2.9 น้ำหนัก : 98g
 - 4.1.2.10 ขนาด : 95mm $\times$ 80mm $\times$ 21.5mm
- 4.1.3 ชุดอุปกรณ์กล่องสำหรับการเชื่อมต่อ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 4.1.3.1 ขนาด ไม่น้อยกว่า 50 มม. * 44 มม. * 25 มม.
 - 4.1.3.2 ขนาดพิกเซลภาพ : 1 ล้าน
 - 4.1.3.3 แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ : DC 5 V
 - 4.1.3.4 อัตราการถ่ายโอนภาพสูงสุด : 1280*720@30fps
- 4.1.4 อุปกรณ์สำหรับจับปากกา จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

4.1.5 อุปกรณ์สำหรับดูดชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

4.1.6 อุปกรณ์สำหรับหยิบจับชิ้นงานแบบนิ้ม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

4.1.7 แผ่นปูพื้นสำหรับการทำงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

4.1.8 อุปกรณ์การกิจ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ชิ้น ดังนี้ บล็อกสี่เหลี่ยม 4 สี เขียว 4 ชิ้น, แดง 4 ชิ้น, น้ำเงิน 4 ชิ้น, เหลือง 4 ชิ้น

4.1.9 อุปกรณ์ถอดประกอบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

4.1.10 ชุดสายเคเบิลสำหรับเชื่อมต่อ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

4.1.11 แหล่งจ่ายไฟ : 12 V 5 A 60 W

4.1.12 แผ่นการ์ดสำหรับการเชื่อมต่อ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

4.1.13 คู่มือการใช้งาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

4.2 ชุดอุปกรณ์ปฏิบัติการหุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติที่สามารถติดตั้งร่วมกับแขนกลอัตโนมัติ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

4.2.1 ชุดโครงสร้างหุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

4.2.2 มีแบตเตอรี่ติดตั้งภายในแรงดันไฟฟ้า 12 V 1 A DC ความจุ 2500 mAh จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น

4.2.3 กล่องคอนโทรลเลอร์ (Magic Box) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

4.2.3.1 ชิปประมวลผล : ARM 32-bit Cortex-M4

4.2.3.2 ความถี่หลัก : 168 MHz

4.2.3.3 แรงดันไฟฟ้า : 100V-240V AC, 50/60 Hz

4.2.3.4 กำลังไฟเข้า : 12V ~ 5A DC

4.2.3.5 สภาพแวดล้อมการทำงาน : -5°C ~ 45°C

4.2.3.6 กำลังไฟสูงสุด : 60W Max

4.2.3.7 การเชื่อมต่อ : USB Virtual Serial Port/Serial Port/Bluetooth

4.2.3.8 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม : MicroPython

4.2.3.9 โปรแกรมที่ใช้ : MicroPython

4.2.3.10 โปรแกรมที่ใช้ : DobotStudio/DobotScratch

4.2.3.11 น้ำหนัก : 98g

4.2.3.12 ขนาด : 95mm×80mm×21.5mm

4.2.4 อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณ Bluetooth จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 4.2.5 ชุดอุปกรณ์ควบคุมไร้สาย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.2.5.1 อุปกรณ์ควบคุมไร้สาย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.2.5.2 อุปกรณ์เชื่อมต่อ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.2.5.3 สายชาร์จอุปกรณ์ควบคุมไร้สาย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.2.6 กล่องปัญหาประดิษฐ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.2.7 อุปกรณ์ชาร์จอสำหรับหุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.2.8 การ์ดสำหรับสอบเทียบกล่อง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.2.9 สายเชื่อมต่อ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.2.10 ชุดอุปกรณ์ถอดประกอบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.2.10.1 อุปกรณ์ถอดประกอบ 6 เหลี่ยม ขนาด 1.5 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.2.10.2 อุปกรณ์ถอดประกอบ 6 เหลี่ยม ขนาด 2 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.2.10.3 อุปกรณ์ถอดประกอบ 6 เหลี่ยม ขนาด 2.5 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.2.10.4 สกรู M2 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
- 4.2.10.5 สกรู M2 ยาว 25 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
- 4.2.10.6 สกรู M3 ยาว 6 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
- 4.2.10.7 สกรู M3 ยาว 8 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
- 4.2.11 คู่มือสำหรับเริ่มต้นการใช้งาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.3 ชุดอุปกรณ์เสริมด้าน AI ใช้ร่วมกับแขนกลอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
- 4.3.1 โมเดลจำลองเครื่องตีหม่า จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ชิ้น
- 4.3.2 ภาพชนะใส่สินค้า จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ชิ้น
- 4.3.3 โมเดลจำลองผัก จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น
- 4.3.4 โมเดลจำลองผลไม้ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น
- 4.3.5 ถังขยะ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น
- 4.3.6 ชั้นวางของ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.3.7 แผนที่การจัดวางแบบจำลอง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.3.8 การ์ดและสติ๊กเกอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 11 ชิ้น
- 4.4 ชุดเซ็นเซอร์เพิ่มเติมสำหรับแขนกลอัตโนมัติ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.4.1 โมดูลจอยสติ๊ก จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.4.2 โมดูลปุ่มกดคู่ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 4.4.3 โมดูลเซนเซอร์ PIR จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.4.4 โมดูลเซนเซอร์ตรวจจับท่าทาง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.4.5 โมดูลโฟโตอิเล็กทริก จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.4.6 โมดูลเซนเซอร์เสียง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.4.7 โมดูลเซนเซอร์ตรวจจับความชื้น จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.4.8 โมดูลเซนเซอร์สี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.4.9 โมดูล LED จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.4.10 โมดูลเซนเซอร์ตรวจจับแสง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.4.11 โมดูลปรับแรงดันแบบลูกบิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.4.12 ไมโครเซอร์โวมอเตอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 4.4.13 สายเชื่อมต่อโมดูล จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น

5. ชุดการเรียนรู้แขนกลอัตโนมัติ(ขนาดใหญ่) จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ

- 5.1 มีโครงสร้างแขนกลเป็นแบบ Articulated หรือดีกว่า
- 5.2 สามารถรับน้ำหนัก รวมไม่น้อยกว่า 7 กิโลกรัม
- 5.3 น้ำหนักหุ่นยนต์ไม่รวมอุปกรณ์ต่อพ่วง ไม่มากกว่า 60 กิโลกรัม
- 5.4 มีแกนในการเคลื่อนที่ของแขนกลจำนวนไม่น้อยกว่า 6 แกน
- 5.5 มีระยะการเอื้อมของแขนไม่น้อยกว่า 690 มม.
- 5.6 มีการเคลื่อนที่ของแกน ระยะการทำงาน และความเร็วสูงสุดแต่ละแกนดังนี้
 - 5.6.1 แกน 1 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า $+215^{\circ}$ ถึง -215° ความเร็วไม่ต่ำกว่า $350^{\circ}/s$
 - 5.6.2 แกน 2 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า $+135^{\circ}$ ถึง -95° ความเร็วไม่ต่ำกว่า $290^{\circ}/s$
 - 5.6.3 แกน 3 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า $+65^{\circ}$ ถึง -195° ความเร็วไม่ต่ำกว่า $350^{\circ}/s$
 - 5.6.4 แกน 4 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า $+225^{\circ}$ ถึง -225° ความเร็วไม่ต่ำกว่า $490^{\circ}/s$
 - 5.6.5 แกน 5 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า $+120^{\circ}$ ถึง -120° ความเร็วไม่ต่ำกว่า $460^{\circ}/s$
 - 5.6.6 แกน 6 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า $+395^{\circ}$ ถึง -395° ความเร็วไม่ต่ำกว่า $830^{\circ}/s$
 - 5.6.7 มีระดับการป้องกันเป็น IP40 หรือดีกว่า
 - 5.6.8 ความคลาดเคลื่อนในการทำซ้ำที่ตำแหน่งเดิม (Position repeatability) ไม่เกิน 0.5 มม.

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

5.6.9 ความสามารถในการทำซ้ำของการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง (Path repeatability) ไม่เกิน 1 มม.

5.7 การเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า

5.7.1 รองรับการใช้งานกับแรงดันไฟฟ้าและความถี่ของแหล่งจ่ายไฟอยู่ระหว่าง 220/230VAC $\pm 10\%$, 50-60 Hz หรือดีกว่า

5.7.2 มีการใช้พลังงานของตัวหุ่นยนต์และตู้ควบคุมไม่มากกว่า 1.5 kW

5.8 ชุดควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์

5.8.1 เป็นตู้ควบคุมที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวหุ่นยนต์

5.8.2 มี Inputs/Outputs เป็นแบบ Standard 16/8, 24VDC หรือดีกว่า

5.8.3 สามารถรองรับการเชื่อมต่อเป็นแบบ Ethernet/IP และ Socket messaging

5.8.4 ตู้ควบคุมต้องมีการประมวลผลแบบ Computer Unit

5.8.5 มีระดับการป้องกันเป็น IP20 หรือดีกว่า

5.8.6 มีระบบตรวจสอบการชน (Collision detection) เพื่อลดระดับความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการชนกับหุ่นยนต์หรืออุปกรณ์ต่อพ่วงได้ และหุ่นยนต์สามารถถอยหลังเข้าสู่ตำแหน่งที่ไม่มีแรงที่กระทำกับหุ่นยนต์หรืออุปกรณ์ต่อพ่วงได้โดยอัตโนมัติ

5.8.7 สามารถแสดงผลข้อมูลสถานะของ input/output, event message ผ่าน web service ได้

5.8.9 ตู้ควบคุมสามารถรองรับการเชื่อมต่อกับโปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ (Robot simulation software) ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวหุ่นยนต์ และต้องสามารถแก้ไขค่าพารามิเตอร์จากตัวโปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ได้โดยตรงโดยผ่านสายแลน

5.9 ชุดแผงควบคุมการทำงาน (Pendant)

5.9.1 แผงควบคุมแสดงผลแบบสัมผัสและแสดงผลแบบสี มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 7.5 นิ้ว

5.9.2 รองรับการเชื่อมต่อแบบ USB เพื่อทำการโหลดโปรแกรมได้

5.9.3 มีระดับการป้องกันเป็น IP54 หรือดีกว่า

5.9.4 การบังคับการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์เป็นแบบ Joystick ที่สามารถควบคุมความเร็วในการ Jogging ตามระยะการโยกได้แบบอัตโนมัติ

5.9.5 แผงควบคุมต้องมีระบบสวิตช์การป้องกัน 3 ระดับ (3-position enabling switch)

5.9.6 แผงควบคุมต้องมีปุ่ม Emergency Stop แบบ build-in เพื่อเพิ่มระบบความปลอดภัย

ต่อผู้ใช้งาน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

5.9.7 แผงควบคุมมีปุ่ม Programmable key แบบ build-in ไม่น้อยกว่า 4 ปุ่ม

5.10 โปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์เสมือนจริงแบบออฟไลน์และออนไลน์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.10.1 เป็นโปรแกรมจำลองเสมือนจริงของตัวหุ่นยนต์ แบบ Network License ที่สามารถรองรับการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ต่ำกว่า 100 เครื่องพร้อมๆกันที่อยู่ภายใต้การเชื่อมต่อบนวงแลนเดียวกัน (1 network license)

5.10.2 สามารถรองรับไฟล์ ACIS (.sat), 3DS, VRML ได้ หรือมากกว่า

5.10.3 สามารถวิเคราะห์การเคลื่อนที่ และความเร็วได้โดยให้ผลออกมาเป็นกราฟ (Signal Analyzer) ได้

5.10.4 โปรแกรมสามารถสร้างการเคลื่อนที่ได้อย่างอัตโนมัติจากการเลือกขอบของชิ้นงาน (Auto Path) ได้

5.10.5 โปรแกรมสามารถสร้างการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งแบบอัตโนมัติ (Collision Free Path) ได้

5.10.6 โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์จริงได้โดยผ่านสายแลน

5.10.7 โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์จริง เพื่อเข้าไปแก้ไขโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์ได้

5.10.8 โปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ต้องเป็นโปรแกรมที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับหุ่นยนต์

5.10.9 โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์หรือโปรแกรมอื่นผ่าน OPC UA ได้

5.11 มี Gripper ที่มียึดติดกับแชลกล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด สำหรับพร้อมใช้งาน

5.12 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศโดยระบุถึงหน่วยงานและเลขที่โครงการ เพื่อบริการหลังการขาย

6. ส่วนแทน จำนวน 2 ตัว

คุณลักษณะ

6.1 กำลังไฟ 480 วัตต์ ใช้ไฟบ้าน 220 โวลต์

6.2 สายพานปรับได้ 2 สปีด : 5500/11000 รอบต่อนาที

6.3 เจาะเหล็กได้สูงสุด 10 มม.

6.4 เจาะไม้ได้ 25 มม.

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 6.5 สามารถปรับความสูงหัวสว่านเจาะได้
- 6.6 เหมาะสำหรับใช้งานได้หลากหลาย และงาน DIY
- 6.7 ตัวเครื่องกว้าง 215 มม. ลึก 215 มม. สูง 450 มม.
- 6.8 มีปากกาจับชิ้นงาน

7. เครื่องเลื่อยสายพานสำหรับงานโลหะ จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะ

- 7.1 เป็นเลื่อยสายพานแบบตั้งโต๊ะที่ออกแบบมาสำหรับการตัดโลหะ ไม้และวัสดุอื่นๆ
- 7.2 มีมอเตอร์ขนาด 4 แอมป์ที่ควบคุมความเร็วได้หลากหลาย
- 7.3 มีกำลังไฟฟ้า 900 วัตต์
- 7.4 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใบมีดไม่น้อยกว่า 2200 mm
- 7.5 ใบมีดความหนา 6 - 16 มม.
- 7.6 ขนาดโต๊ะยาวxกว้างxสูง 615x775x1,600 มม.
- 7.7 ตารางเอียง 2 - +45 °
- 7.8 ความสามารถในการตัดหนา 165 มม
- 7.9 ความสามารถของระยะตัด 305 มม.

8. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า จำนวน 2 ตัว

คุณลักษณะ

- 8.1 เหมาะสำหรับงานเชื่อมเหล็ก เหล็กเหนียว สแตนเลส อะลูมิเนียม และทองแดง สามารถใช้เชื่อมงานได้ทุกท่าเชื่อม
- 8.2 VRD Function ลดแรงดันไฟฟ้าหน้าเครื่องขณะไม่ได้ทำการเชื่อม เพื่อป้องกันไฟดูดช่วงเชื่อม
- 8.3 Anti Stick ตัดกระแสเชื่อมลดลงทันทีที่ลวดเชื่อมติดชิ้นงาน
- 8.4 สามารถเชื่อมงานต่อเนื่องได้อย่างคงที่ ไม่มีสะดุด โดยใช้ลวดเชื่อม 1.6-2.6 มม.
- 8.5 ข้อต่อสายเชื่อม Connector Welpro แบบเกลียวหมุนต่อได้แน่นกว่า
- 8.6 รับประกันสินค้า 1 ปี (ตามเงื่อนไขผู้ผลิต)
- 8.7 มีกำลังไฟฟ้า 120 แอมป์

9. ชุดเครื่องมือช่าง จำนวน 3 ชุด

คุณลักษณะ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 9.1 คีมปากแหลม ขนาด 6 นิ้ว จำนวน 1 ชิ้น
- 9.2 คีมตัดปากเฉียง ขนาด 6 นิ้ว จำนวน 1 ชิ้น
- 9.3 ประแจเลื่อน ขนาด 6 นิ้ว จำนวน 1 ชิ้น
- 9.4 กรรไกรไบสเดนเลส ขนาด 5-1/2 นิ้ว จำนวน 1 ชิ้น
- 9.5 มีดคัตเตอร์เนกประสงค์ ขนาด 18 มม. 1 ชิ้น
- 9.6 มีดคัตเตอร์ด้ามพลาสติก จำนวน 3 ชิ้น
- 9.7 ค้อนหงอนด้ามไฟเบอร์ ขนาด 8 ออนซ์ จำนวน 1 ชิ้น
- 9.8 ตลับเมตร ยาว 3 เมตร จำนวน 1 ชิ้น
- 9.9 ไขควง CR-V จำนวน 2 ชิ้น ขนาด PH1x100, 3x75
- 9.10 ข้อต่อดอกไขควงแม่เหล็ก จำนวน 1 ชิ้น
- 9.11 หัวไขควง 1 นิ้ว จำนวน 20 ชิ้น ขนาด PH0, PH1, PH2X3, PH3, H3,H4, H5, H6, SL3, 4, 5, 6, 7, T10, T15, T20, T25, AD
- 9.12 ระดับน้ำทอโรปิโต ขนาด 9 นิ้ว จำนวน 1 ชิ้น
- 9.13 กล่องเก็บเครื่องมือแบบแม่พิมพ์ จำนวน 1 ชิ้น

10. โต๊ะสำหรับงานช่าง จำนวน 6 ชุด

คุณลักษณะ

- 10.1 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า W1500xD750xH800 มม.
- 10.2 โครงสร้างเหล็กหนาพิเศษ พ่นสีกันสนิม ทนทาน รับแรงกระแทกได้ดี
- 10.3 หนาโต๊ะหนา 40 มม. ผลิตด้วยไม้ปาร์ติเคิลบอร์ด 2 ชั้น ปิดทับด้วย PVC สีดำ หนา 2 มม.
- 10.4 ผิวหน้าโต๊ะและขอบปิดทับด้วย PVC ทนต่อการขีดข่วน และน้ำมันประเภท Engine Oil, Machine Oil
- 10.5 หนาโต๊ะหนาพิเศษ สำหรับงานหนัก และงานช่างมืออาชีพ
- 10.6 สามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์จับยึดปากการุ่น VH-10 และแผงแขวนเหนือโต๊ะรุ่น XS-15
- 10.7 ขาโต๊ะมีสกรู ปรับระดับให้โต๊ะระนาบกับพื้น

11. เก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน 8 ตัว

คุณลักษณะ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
 ลงชื่อ.....กรรมการ
 ลงชื่อ.....กรรมการ
 ลงชื่อ.....กรรมการ
 ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

11.1 แป้นสำหรับนั่งทำจากวัสดุโพลียูรีเทนโฟม แป้นที่นั่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 340 มม. มีความหนา 40 มม.

11.2 ส่วนด้านใต้แป้นเก้าอี้มีแผ่นเหล็กเพื่อยึดติดแป้นเก้าอี้ หนา 2 มม. เชื่อมต่อกับเกลียวปรับระดับเป็นชิ้นเดียวกัน

11.3 เสาโครงสร้างเก้าอี้ทำจากเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 มม. หนา 1.5 มม. ภายในเชื่อมเกลียวเหล็ก เพื่อปรับระดับ

11.4 ความสูงแป้นเก้าอี้สามารถปรับระดับได้จนสุด แป้นนั่งไม่หลุดออกจากแกนหมุนของตัวเก้าอี้ โดยแป้นเก้าอี้ปรับระดับความสูงได้ที่ 550-700 มม.

11.5 ที่พักเท้าต่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. เชื่อมยึดติดกับทุกขาเก้าอี้รอบด้าน พื้นสีผงอุตสาหกรรม

11.6 ขาเก้าอี้จำนวน 5 ขา ทำจากเหล็กกล่องขนาด 25×50 มม. (± 1.5 มม.) หนา 1.2 มม. (± 0.3 มม.) เส้นผ่าศูนย์กลางความกว้างฐานขาเก้าอี้ 530 มม. ปลายขาเก้าอี้มีฝาปิดและปุ่มปรับระดับ

12. พัฒนาระบายอากาศ จำนวน 2 ตัว

คุณลักษณะ

12.1 ปริมาณการดูดควัน: $18-42\text{m}^3/\text{min}$

12.2 มีแรงดันไฟฟ้าขาเข้า (โวลต์) 100-240 โวลต์, 100 -240 โวลต์

12.3 ควบคุมแบบมือโยก ไร้การสัมผัส ทำความสะอาดง่าย

12.4 ทำความสะอาดอัตโนมัติ ขจัดคราบด้วยอุณหภูมิสูง

12.5 ตะแกรงกรองสแตนเลส 2 ชั้น ทำความสะอาดง่าย

12.6 ความสูงในการติดตั้ง: 550-700mm

12.7 เส้นผ่าศูนย์กลางท่อ: 160mm

12.8 ขนาด: 900x380x540mm

12.9 พร้อมติดตั้งท่อระบายอากาศออกนอกตัวอาคาร

13. ชุดฝักการออกแบบและควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

ชุดอุปกรณ์ที่ช่วยจุดประกายความอยากรู้อยากเรียนในเรื่องของ STEAM มีชิ้นส่วน LEGO ที่มีสีล้นมากมาย มารวมเข้าด้วยกัน มีฮาร์ดแวร์ที่ใช้งานได้ง่ายและมีแนวทางการเรียนรู้สำหรับนักเรียนเพื่อใช้ร่วมกับชิ้นเรียนได้อย่างต่อเนื่อง ได้ใช้ ความคิดสร้างสรรค์ ในการออกแบบและบทเรียนของจะช่วยให้ นักเรียนสนุกสนานในการ คิดค้นการเรียนรู้และได้สร้างทักษะ STEAM จนกลายเป็นความคิดเชิงนวัตกรรม

13.1 ชิ้นส่วนของชุดฝึกทักษะเทคโนโลยีหุ่นยนต์ระดับมัธยมประกอบด้วย

13.1.1 มอเตอร์ขับเคลื่อนขนาดใหญ่ (Large Angular Motor) มีเซนเซอร์วัดรอบในตัว จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

13.1.1.1 มอเตอร์ขับเคลื่อนขนาดกลาง (Medium Angular Motor) มีเซนเซอร์วัดรอบในตัวจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

13.1.1.2 เซนเซอร์ตรวจจับการสัมผัสและตรวจจับแรงกด (Force Sensor) สามารถวัดแรงกดได้ถึง 10 นิวตัน สามารถใช้เป็นเซนเซอร์สัมผัสเมื่อกดปุ่มด้านหน้า ปลอย หรือชนได้ จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ตัว

13.1.1.3 เซนเซอร์ตรวจจับระยะ (Distance Sensor) วัดระยะได้ในช่วง 5 - 200 เซนติเมตร (+/- 2 เซนติเมตร) สามารถโปรแกรมการแสดงผล LED บนเซนเซอร์ได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

13.1.1.4 เซนเซอร์ตรวจจับแสงและสี (Color Sensor) แยกความแตกต่างได้ถึง 8 สี วัดการสะท้อนของแสงและวัดสภาพความมืดหรือความสว่างของแสงได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

13.1.1.4.1 สาย Micro USB ใช้สำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และชาร์จแบตเตอรี่

13.1.1.4.2 มีชิ้นส่วนพลาสติกไม่น้อยกว่า 519 ชิ้น ประกอบไปด้วย

13.1.1.4.2.1 ชิ้นส่วนล้อและยางรวมกัน จำนวนไม่น้อยกว่า 19 ชิ้น

13.1.1.4.2.2 ชิ้นส่วนคาน จำนวนไม่น้อยกว่า 34 ชิ้น

13.1.1.4.2.3 ชิ้นส่วนเฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชิ้น

13.1.1.4.2.4 ชิ้นส่วนแกนเพลลา จำนวนไม่น้อยกว่า 38 ชิ้น

13.1.1.4.2.5 ชิ้นส่วนข้อต่อ จำนวนไม่น้อยกว่า 54 ชิ้น

13.1.1.4.2.6 ชิ้นส่วนหมุด จำนวนไม่น้อยกว่า 126 ชิ้น

13.1.1.4.2.7 ตัวเก็บสาย จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ชิ้น

13.1.1.4.2.8 ชิ้นส่วนประกอบตัวละคร จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ชิ้น

13.1.1.4.2.9 ชิ้นส่วนสำรอง จำนวนไม่น้อยกว่า 111 ชิ้น

13.1.1.4.2.10 ชิ้นส่วนชนิดอื่น ๆ รวมกัน จำนวนไม่น้อยกว่า 107 ชิ้น

13.2 ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์และแบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 13.2.1 ใช้ตัวประมวลผล Micro-Controller บนระบบปฏิบัติการ MicroPython
- 13.2.2 มีจอแสดงผลในตัวแบบ LED Matrix ขนาด 5x5
- 13.2.3 มีช่องสัญญาณขาเข้าและขาออก (Input/Output) รวมกันไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
- 13.2.4 มีเซนเซอร์ตัวตรวจจับมุมและความลาดเอียง (3 แกนสำหรับ Accelerometer และ 3 แกนสำหรับ Gyroscope)
- 13.2.5 มีลำโพงในตัว
- 13.2.6 รับและส่งโปรแกรมด้วยสัญญาณบลูทูธหรือผ่านสายไมโครยูเอสบี
- 13.2.7 ทำงานด้วยแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนขนาด 7.3 โวลต์ 2100 มิลลิแอมป์ชั่วโมง
- 13.3 บรรจุในกล่องพลาสติกพร้อมฝาปิดอย่างดี เพื่อความเป็นระเบียบในการจัดเก็บอุปกรณ์
- 13.4 มีซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชันสำหรับเขียนโปรแกรม โดยที่ซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชันสามารถเลือกเขียน โปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า 2 ภาษาในซอฟต์แวร์หรือในแอปพลิเคชันเดียว เช่น Scratch, Python
- 13.5 ผลิตภัณฑ์ผลิตจากโรงงานที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 14001, ISO 45001 และ ISO 9001
- 13.6 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือมีหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ